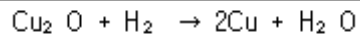


**1과목 : 비파괴검사 개론**

- 다음 중 빛의 강도를 나타내는 단위는?  
 ①  $m^2/s$                       ②  $W/m^2$   
 ③  $N/m^2$                         ④ ppm
- 자분탐상시험, 침투탐상시험, 와전류탐상시험과 비교하여 방사선투과시험의 주요 장점이 아닌 것은?  
 ① 주로 내부 결함의 검출에 이용된다.  
 ② 시험체 재료의 밀도 변화를 검출할 수 있다.  
 ③ 검사 결과를 반영구적으로 기록할 수 있다.  
 ④ 작업자가 쉽게 시험체에 접근하여 측정할 수 있다.
- 잔류응력을 비파괴적으로 측정이 가능한 응력·변형을 측정 방법은?  
 ① 광탄성 피막법                ② 응력 도료막법  
 ③ 홀로그래피법                ④ 자기 스트레인 응력 측정법
- 비파괴검사 중 육안 검사에 대한 설명으로 옳바른 것은?  
 ① 육안검사는 시험체에 가장 먼저 적용하는 검사법이다.  
 ② 육안검사는 표면결함 및 내부결함을 검출 가능하다.  
 ③ 육안 검사자는 근거리 시력이 좋으면 색맹이어도 지장이 없다.  
 ④ 눈의 분해능은 강하며 항상 일정하다.
- 비파괴검사 중 와전류탐상시험으로 검출이 용이한 것은?  
 ① 유리판의 표면 결함        ② 금속판의 열처리 상태  
 ③ 유리봉의 표층부 결함      ④ 플라스틱판의 표층부 결함
- 입자분산강화금속(PSM)의 제조방법이 아닌 것은?  
 ① 내부 산화법                ② 열분해법  
 ③ 용융체 포화법              ④ 풀몰드 주조법
- 로크웰 경도 시험에서 압입자의 각도는 얼마인가?  
 ① 60도                         ② 120도  
 ③ 136도                        ④ 145도
- 마그네슘에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 산에 침식된다.              ② 비중은 3.74이다.  
 ③ 용융점은 약 650°C이다.   ④ 조밀육방격자 금속이다.
- 주조용 알루미늄 합금과 그에 따른 명칭이 틀린 것은?  
 ① 실루민(Silumin) : Al-Mg계 합금  
 ② 라우탈(Lautal) : Al-Si-Cu계 합금  
 ③ 두랄루민(Duralumin) : Al-Cu-Mg-Mn계 합금  
 ④ 하이드로날륨(Hydronalium) : Al-Mg계 합금
- Fe-C계 합금상태도에서 펄라이트(pearlite)가 형성되는 반응은?  
 ① 공석반응                    ② 편석반응  
 ③ 공정반응                    ④ 포정반응
- 강의 조직 중에서 가장 큰 팽창을 하는 것은?  
 ① 펄라이트(pearlite)        ② 소르바이트(sorbite)

- ③ 마텐자이트(martansite) ④ 오스테나이트(austenite)
- 주철에서 흑연화를 방해하는 원소는?  
 ① Si                              ② Co  
 ③ Ni                              ④ Cr
- 가공용 알루미늄 합금 중 4000 번대는 어느 합금계 인가?  
 ① Al-Cu계                      ② Al-Mn계  
 ③ Al-Si계                      ④ Al-Mg계
- 다음 중 감쇄능이 가장 우수한 재료는?  
 ① 주강                          ② 금형강  
 ③ 공구강                        ④ 회주철
- 정련구리 중 보기와 같은 반응에 의해 나타나는 현상은?



- ① 열간균열                    ② 텀퍼칼러  
 ③ 수소취성                    ④ 구리의 산화
- 피복아크 용접에서 용접봉의 용융속도를 가장 적합하게 나타낸 것은?  
 ① 단위시간당 소비되는 용접봉의 길이 또는 무게  
 ② 단위시간당 용착되는 용착금속의 총중량  
 ③ 1시간당 소비되는 용접봉의 무게  
 ④ 1일에 소비되는 용접봉의 총 중량
- 용접봉의 종류 기호 중 고산화티탄계를 나타내는 것은?  
 ① 4301                          ② 4311  
 ③ 4313                          ④ 4316
- 피복아크 용접봉에 사용되는 피복제 성분 중 아크 안정의 기능을 가지는 것은?  
 ① 페로크롬                    ② 페로망간  
 ③ 산화니켈                    ④ 규산칼륨
- 다음 중 자분탐상 검사를 할 수 없는 금속판은?  
 ① 연강판                        ② 니켈(Ni)판  
 ③ 코발트(Co)판                ④ 오스테나이트계 스테인리스강
- 아크 용접에서 용접입열 30000 J/cm, 용접전압이 40V, 용접전류 125A 일 때 용접속도는 몇 cm/min인가?  
 ① 10                              ② 20  
 ③ 30                              ④ 40

**2과목 : 침투탐상검사 원리**

- 침투탐상시험시 용기에 담겨진 채로 사용되는 유화제의 성분으로 적합하지 않은 경우는?  
 ① 인화점(flash point)이 낮아야 한다.  
 ② 증발률의 낮아야 한다.  
 ③ 오염 영향이 적어야 한다.  
 ④ 독성이 없어야 한다.
- 침투탐상시험에 사용되는 침투액은 일반적으로 어느 정도의

온도에서 침투능력이 떨어지며 예상 감도가 크게 저하 되는가?

- ① 38°C 이상                      ② 20°C~30°C
- ③ 10°C 이하                      ④ 18°C이하

23. 균열 검출에 사용 되는 두 종류의 침투제에서, 그들의 감도를 비교하는 방법으로 옳바른 것은?

- ① 비중을 측정하기 위해 비중계를 사용한다.
- ② 균열이 존재하는 알루미늄 시편을 사용한다.
- ③ 접촉각을 측정한다.
- ④ 표면 장력을 측정한다.

24. 전처리 방법을 녹, 스케일, 도료 등의 고형화 된 오염물을 제거하는 방법으로 옳은 것은?

- ① 기계적인 방법으로 한 후 산이나 알칼리세척 페인트 제거제 등을 이용한다.
- ② 초음파 세척 후에 산이나 알칼리세척 페인트 제거제 등을 이용한다.
- ③ 초음파 세척 후에 증기세척을 한다.
- ④ 고온 가열 후에 초음파 세척을 한다.

25. 단속적으로 용접된 단조 겹침에서 나타날 수 있는 지시의 형태는?

- ① 넓고 연속적인 선으로 나타남
- ② 지시가 나타나지 않음
- ③ 매우 가늘고 연속된 선으로 나타남
- ④ 단속적인 선으로 나타남

26. 속건식 현상제에 사용되는 백색분말의 재료로 사용되지 않은 것은?

- ① 산화마그네슘(MgO)    ② 산화칼슘(CaO)
- ③ 산화티탄(TiO<sub>2</sub>)        ④ 산화알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

27. 가시염색법으로 검사한 시험체에 대해서는 일반적으로 형광법으로 재검사를 안 하는데 그이유가 되지 못하는 것은?

- ① 거짓지시를 나타낼 수 있는 현상제가 탐상표면에 남아있기 때문이다.
- ② 대부분의 가시염료는 형광성을 가지고 있기 때문이다.
- ③ 침투액을 섞어서 사용하면 안 되기 때문이다.
- ④ 관찰이 어려워지기 때문이다.

28. 다음 중 아래 식에서 η가 의미 하는 것은? (단, V는 유동속도, r은 모세관의 반지름, ρ는 액체의 밀도, g는 중력가속도이다.)

$$V = \frac{r^2 \cdot \rho \cdot g}{8\eta}$$

- ① 액체의 높이                      ② 액체의 무게
- ③ 액체의 접촉각                    ④ 액체의 점도

29. 침투탐상검사에서 여러 개의 흠어진 점모양으로 나타나는 지시 모양은 다음 중 어느 결함에 연유하는가?

- ① 깊고 큰 터짐(crack)    ② 알고 가는 터짐
- ③ 용접틈                              ④ 주물에서의 표면기공(porosity)

30. 침투탐상검사에서 침투력에서는 영향이 없으나 침투액의 유동속도, 즉 침투액이 결함 속으로 침투하는 침투속도에 영향을 미치는 것은?

- ① 표면장력                              ② 적심성
- ③ 모세관현상                            ④ 점성

31. 성능이 좋은 침투제가 구비해야 할 조건은?

- ① 검사 부품과는 화학반응을 일으키지 않아야 한다.
- ② 점성이 커야 한다.
- ③ 휘발성이 커야 한다.
- ④ 무기용제의 액체이어야 한다.

32. 다른 침투 탐상시험과 비교하여 용제제거성 염색침투탐상시험의 주된 단점은?

- ① 탐상감도가 낮은 것이 단점이다.
- ② 전원을 필요로 하는 단점이 있다.
- ③ 규정된 거치식 장비를 구비해야 하는 단점이 있다.
- ④ 일광 또는 백열등 하에서 시험할 수 없는 단점이 있다.

33. 대형 부품의 전면을 탐상하고자 할 때 침투액을 균일하게 도포할 수 있고 침투액의 과잉 적용이 되지 않아 침투액의 손실을 최소화 하는 침투액의 적용방법은 무엇인가?

- ① 붓칠법                                      ② 침지법
- ③ 정전 분사법                                ④ 에어졸 분사법

34. 일반적으로 대비시험편의 후처리 방법으로 적당하지 않은 것은?

- ① 공기의 분무                                ② 알칼리 용제세척
- ③ 물 스프레이                                ④ 브러싱

35. 침투액이 결함 내부로 침투되는 성질과 가장 관계가 깊은 용어는?

- ① 높은 점도                                      ② 적심성
- ③ 화학적 불활성                              ④ 비중

36. 다음 중 침투 탐상 시험에서 흔히 나타나는 거짓지시의 원인으로 가장 비중이 큰 것은?

- ① 과잉 세척
- ② 부적절한 세척
- ③ 시험품의 온도가 낮을 때
- ④ 제조회사가 다른 침투제와 현상제를 적용할 때

37. 물을 분사시켜 과잉 침투제를 제거시키고자 할 때 균열에 들어있는 침투제는 어떤 특성을 갖고 있을 때 제거가 어려운가?

- ① 저점성                                      ② 고정성
- ③ 중간정도의 점성                              ④ 점성은 문제가 되지 않음

38. 염색 침투탐상검사의 탐상원리에 속하지 않는 것은?

- ① 작은 불연속일 경우에는 침투시간이 길어진다.
- ② 지시는 자외선등에 조사되었을 때 빛을 발산한다.
- ③ 침투제가 불연속에서 씻겨나갈 경우에는 지시가 나타나지 않는다.
- ④ 침투제는 지시를 나타내기 위해 불연속에 침투한다.

- 39. 후유화성 염색침투탐상시험에서 솔질법으로 유화제를 적용하는 방법으로 금길로 되어 있는데 그 주된 이유는?
  - ① 관찰시 솔질 자국이 나타나기 때문
  - ② 솔질법 자체는 좋으나 솔과 유화제가 반응하여 생성된 물질이 표면을 오염시키기 때문
  - ③ 유화제의 피막 형성이 원만하지 못하여 완전한 세척을 할수 없기 때문
  - ④ 유화제가 침투제에 섞이게 되어 유화시간의 조정을 어렵게 해주기 때문
- 40. 증기탈지법이 깊은 결함 속의 오염을 완전히 제거할 수 없는 이유로 가장 적합한 것은?
  - ① 시험체의 온도가 너무 낮아서
  - ② 증기탈지법은 세척성이 떨어지므로
  - ③ 접촉시간이 짧기 때문에
  - ④ 화학반응을 하지 않아서

**3과목 : 침투탐상검사 시험**

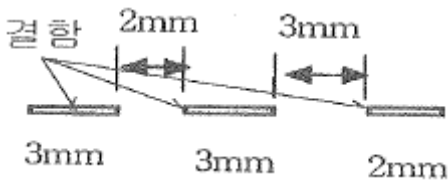
- 41. 피로균열, 연삭균열 등 폭이 대단히 좁은 균열을 검출하기 위해 일반적으로 적용하는 침투탐상검사법이 아닌 것은?
  - ① 수세성 형광침투탐상검사
  - ② 후유화성 형광침투탐상검사
  - ③ 용제제거성 형광침투탐상검사
  - ④ 용제제거성 염색침투탐상검사
- 42. 침투탐상검사시 사용되는 전처리 용액중 인화점이 가장 높은 것은?
  - ① 나프타                      ② 메탄올
  - ③ 벤젠                         ④ 케로신
- 43. 소형의 알루미늄 주물품이 시험단계를 지나 양산단계에 이르렀을 때 적용하는 침투 탐상 검사로 가장 적합한 방법은?
  - ① 수세법                      ② 물베이스 유화제법
  - ③ 용제법                      ④ 기름베이스 유화제법
- 44. 다음 중 올바른 제거처리 방법은?
  - ① 제거 처리의 기본은 단순한 곳부터 제거를 실시하여 복잡한 곳은 나중에 한다.
  - ② 제거처리가 시작되면 처음에는 깨끗한 종이나 천에 세정제를 적셔서 깨끗이 닦아낸다.
  - ③ 천 또는 종이에 묻힌 세정제의 양은 가능한 소량으로하고, 검사면에 있는 세정제가 빠르게 건조되는 정도로 한다.
  - ④ 염색침투액과 형광침투액 모두 침투액의 색이 옅은정도에서 제거처리를 멈춘다.
- 45. 침투액과 구별하기 위해 유화제에 가장 널리 사용되는 착색은?
  - ① 흑색 또는 황색            ② 적색 또는 백색
  - ③ 녹색 또는 백색            ④ 오렌지색 또는 핑크색
- 46. 침투탐상검사시 시험체의 과도한 건조가 바람직하지 않은 가장 큰 이유는?
  - ① 많은 시간이 소비되므로
  - ② 시험강도가 저하될 수 있으므로

- ③ 현상제의 흡수 능력이 상실되므로
- ④ 과잉 침투액의 제거가 어려우므로
- 47. 침투탐상시험에서 의사모양이 생길 염려가 거의 없는 시험 방법은?
  - ① 왕크라이글로(wink zygló)
  - ② 스트레스 자이글로(stress zygló)
  - ③ 후유화성 형광침투탐상법
  - ④ 용제제거성 염색침투탐상법
- 48. 침투탐상검사법 중 침투제에 수분이 혼합되면 감도가 가장 현저하게 낮아지는 검사 방법은?
  - ① 형광침투탐상(수세법)
  - ② 형광침투탐상(유화제법-Lipophilic)
  - ③ 형광침투탐상(유화제법-Hydrophilic)
  - ④ 형광침투탐상(용제제거법)
- 49. 침투탐상검사에서 고온의 열에 방치되었던 세라믹 제품에 나타난 지시로서,망상모양(그물모양)의 서로 교차한 선으로 나타나는 지시는 무엇 때문에 발생한 것인가?
  - ① 열충격에 의해 발생                      ② 피로균열에 의해 발생
  - ③ 수축균열에 의해 발생                      ④ 연삭균열에 의해 발생
- 50. 형광침투탐상에 쓰이는 형광물질은 어느 파장에 가장 민감한가?
  - ① 100nm                                      ② 365nm
  - ③ 465nm                                      ④ 3900nm
- 51. 침투액의 성능 측정방법이 아닌 것은?
  - ① 수세성시험                                  ② 감도시험
  - ③ 수분함량시험                                ④ 점성시험
- 52. 침투탐상검사의 건조처리에 관한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 고온에서 장시간 건조시키면 결함의 검출능력이 낮아진다.
  - ② 일반적으로 용제세척을 수행한 경우는 가열 건조를 하지 않는다.
  - ③ 건조처리의 적용시기는 현상제 종류와 상관없이 세척방법에 따라 달라진다.
  - ④ 전열식 또는 적외선 건조는 국부적으로 가열되어 균일성이 낮아지므로 가능한 한 피하는 것이 좋다.
- 53. 침투액의 인화점이 낮은 경우 탐상검사에서 1차적으로 고려하여야 하는 것은?
  - ① 화재의 위험성                              ② 표면장력의 정도
  - ③ 모세관현상의 정도                        ④ 검사자의 마취성
- 54. 침투탐상시험결과 선상 결함 지시모양은 어떻게 구분하는가?
  - ① 결함 지시모양의 길이가 지시의 폭과 같을 때
  - ② 결함 지시모양의 길이가 지시 폭의 2배 이상
  - ③ 결함 지시모양의 길이가 지시 폭의 3배 이상
  - ④ 결함 지시모양의 길이가 지시 폭의 10배 이상
- 55. 침투탐상검사를 할 때 안전관리상 주의해야할 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 형광침투검사탐상시 적절한 필터를 사용하여 불필요한 광선을 걸러낸다.
  - ② 뚜껑 없는 용기에 담아 사용하는 침투액은 인화점이 보통 120°F이하의 것을 요구한다
  - ③ 피부의 자극을 막기 위해 앞치마, 장갑 등을 사용하여 필요없는 접촉을 피한다.
  - ④ 건식현상제나 침투액의 증기가 있는 제한된 구역에는 환기를 시키는 팬을 설치한다.
56. 침투탐상검사로 검출이 가능한 결함에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 표면 결함은 모두 탐상이 가능하다.
  - ② 표면으로 열려 있는 균열 뿐 아니라 모든 결함을 탐상될 수 있다.
  - ③ 표면 결함도 침투탐상검사로 탐상되지 않는 경우도 있다.
  - ④ 표면 및 표면적하 의 결함 탐상이 가능하다.
57. 동일한 탐상조건에서 가장 미세한 균열을 검출할 수 있는 방법은?
- ① 수세성 염색침투탐상검사
  - ② 용제제거성 형광침투탐상검사
  - ③ 후유화성 염색침투탐상검사
  - ④ 후유화성 형광침투탐상검사
58. 사용 중에 발생하는 불연속이 아닌 것은?
- ① 피로균열                      ② 응력부식균열
  - ③ 핏팅(pitting)                ④ 라미네이션
59. 수세성 형광 침투액 및 건식 현상제를 사용하여 침투탐상시험을 할 경우 자외선조사장치가 반드시 필요한 시기는?
- ① 침투 및 관찰단계        ② 세척 및 현상단계
  - ③ 현상 및 관찰단계        ④ 세척 및 관찰단계
60. 대비시험편의 사용목적이 옳지 않은 것은?
- ① 탐상제 제조자의 제품에 대한 품질관리
  - ② 다른 탐상조건에서 탐상제의 성능 비교시험
  - ③ 사용 중인 탐상제의 품질과 성능의 유지관리
  - ④ 조작방법이나 조작조건의 적합여부 조사

**4과목 : 침투탐상검사 규격**

61. 침투탐상 시험 방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 따라 압력용기를 침투탐상시험하였더니 그림과 같은 결함이 나타났다. 이 결함의 개수와 길이는?



- ① 1개의 결함 8mm
- ② 1개의 결함 13mm
- ③ 3개의 결함 3mm, 3mm, 2mm
- ④ 2개의 결함 8mm, 2mm

62. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에 따라 시험체의 일부분을 탐상시험하는 경우 전처리에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 시험부위만 전처리한다
  - ② 시험범위 바깥쪽으로 0.5인치 넓게 전처리한다.
  - ③ 시험범위 바깥쪽으로 1인치 넓게 전처리한다.
  - ④ 시험범위 바깥쪽으로 2인치 넓게 전처리한다.
63. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 따라 시험기록에 시험 온도를 반드시 기재하여야 하는 경우는?
- ① 20°C이하일 때              ② 30°C이상일 때
  - ③ 40°C이상일 때              ④ 50°C이상일 때
64. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec.V Art.6)에 따라 티타늄 재질을 탐상할 때 반드시 침투액의 오염을 측정하여야 하는 물질은?
- ① 불소                            ② 유황
  - ③ 질소                            ④ 니켈
65. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에 의한 침투탐상시험시 선상 침투지시모양이란?
- ① 결함 길이가 나비의 1배 이상인 것
  - ② 결함 길이가 나비의 2배 이상인 것
  - ③ 결함 길이가 나비의 3배 이상인 것
  - ④ 결함 상호간 거리가 2mm 이상인 결함
66. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)에서 규정한 시험방법에 대한 분류로써 틀린 것은?
- ① 용제제거성 염색침투탐상 - VC
  - ② 후유화성 형광침투탐상 - FB
  - ③ 수세성 염색침투탐상 - VA
  - ④ 용제제거성 형광침투탐상 - FD
67. 보일러 및 압력용기에 대한 표준침투탐상검사(ASME Sec V Art.24 SE-165)에 따라 친수성 유화제를 침지법으로 적용할 때 방법으로 틀린 것은?
- ① 침지용액에 부품이 완전히 잠기게 하고 부드럽게 저어준다.
  - ② 유화제 농도는 제조자 권고를 따르며, 대부분 물과 대비하여 20~33%로 한다.
  - ③ 물의 온도는 40°C 이상을 유지한다.
  - ④ 침지시간은 허용할 수 있는 배경이 형성될 수 있는 최소시간으로 하며 120초 혹은 부품제조 사양에서 권고하는 최대시간을 넘지 않도록 한다.
68. 침투탐상 시험방법 및 침투지시모양의 분류(KS B 0816)을 15~50°C 온도범위에서 침투시간을 10분으로 하는 시험체는?
- ① 알루미늄 구조품의 빈 틈새        ② 철강 단조품의 랩
  - ③ 세라믹스의 갈라짐                ④ 강용접부의 융합불량
69. 보일러 및 압력용기에 대한 침투탐상검사(ASME Sec V Art.6)에 따라 형광침투액을 사용하는 경우 관찰장치로서 반드시 설치하여야 하는 것은?
- ① 조도계
  - ② 광전 형광계



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
②	④	④	①	②	④	②	②	①	①
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	④	③	④	③	①	③	④	④	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
①	③	②	①	④	④	②	④	④	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
①	①	③	②	②	②	②	②	④	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
①	④	①	③	④	②	①	①	①	②
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	③	①	③	②	③	④	④	④	②
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
④	③	④	①	③	④	③	②	③	③
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
③	②	③	②	②	③	③	②	③	③